

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-149956

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 3 B 69/18

識別記号

庁内整理番号

F I

A 6 3 B 69/18

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平7-336174

(22) 出願日 平成7年(1995)11月30日

(71) 出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72) 発明者 下島 秀樹

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

(72) 発明者 井上 英紀

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

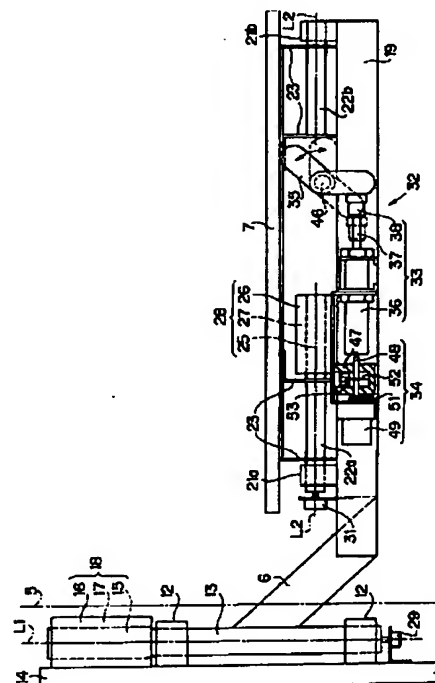
(74) 代理人 弁理士 横川 邦明

(54) 【発明の名称】 シミュレータのロック装置

(57) 【要約】

【課題】 スノーボードシミュレータ等において、オペレータがボードへ乗降する時等において、ボードが大きく揺れることを防止してボード支持機構などに大きな負荷が加わることを防止する。

【解決手段】 オペレータはボード7上に乗り、垂直軸線L1及び水平軸線L2を中心としてボード7を旋回又は傾斜操作する。その操作に応じてディスプレイのボード滑走映像が変化する。ロック装置32内のロック力付与装置33は、主として油圧シリンダによって構成され、シミュレート動作が行われない待機時に接触片35を動かないようにロックし、これにより、ボード7の軸線L2まわりの傾斜移動がロックされる。ロック力付与装置33は、ボード7をロック状態とロック解除状態との間で状態変化させるとき、ロック力を経時的に徐々に弱く又は徐々に強く変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オペレータが乗って操作することにより回転移動する支持台を有しており、その支持台の動きに対応して表現手段によって模擬動作を表現するシミュレータに用いられるロック装置であって、支持台を固定保持するためのロック装置において、

支持台にロック力を付与するロック力付与手段を有しており、そのロック力付与手段は、支持台をロック状態からロック解除状態へ状態変化させるとき又はロック解除状態からロック状態へ状態変化させるとき、ロック力を経時的に徐々に弱く又は徐々に強くすることを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のシミュレータのロック装置において、支持台に接触又は離れるように移動する接触片を設け、上記ロック力付与手段はその接触片を介して支持台にロック力を付与することを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のシミュレータのロック装置において、支持台の回転中心軸線上にカム部材を固定し、上記ロック力付与手段はそのカム部材を介して支持台にロック力を付与することを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載のシミュレータのロック装置において、接触片は支持台の回転中心軸線の両側に配設されることを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載のシミュレータのロック装置において、支持台の回転中心軸線の両側に配設された一対の接触片は連結軸によって一体に連結され、さらに上記ロック力付与手段は一対の接触片の一方の側に設置されることを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のうちの少なくともいずれか 1 つに記載のシミュレータのロック装置において、

ロック力付与手段は、油圧に基づいてロック力を発生する油圧シリンダを有し、その油圧シリンダはシリンダ内における油の流量を調節することによりロック力の大きさを変化させることを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載のシミュレータのロック装置において、ロック力付与手段は、油圧シリンダの内部に配置されていて、移動することによって油通路の流量を調節できる可動子と、その可動子を移動させるロック力調整手段とを有することを特徴とするシミュレータのロック装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載のシミュレータのロック装置において、可動子は外部から回されることによって直進移動して油通路の流量を調節し、そして、

ロック力調整手段は、可動子を回転させるための回転軸と、その回転軸を回転駆動するモータとを有することを特徴とするシミュレータのロック装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オペレータの動作に対応してディスプレイ等といった表現手段によって模擬動作を表現するシミュレータに関する。特に、オペレータが乗って操作することにより回転移動する支持台の動きに対応して表現手段によって模擬動作を表現するシミュレータに関する。また特に、そのように回転移動する支持台を固定保持すなわちロック状態に保持するためのロック装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のシミュレータとして、スキー板を模したボードの上にオペレータが乗って擬似的にスキー動作を行うようにしたスキーゲーム装置が知られている。特に最近では、スキー板を模したボードを入力手段として用い、仮想のスキー動作を行い、その様子をディスプレイなどの表現手段に表示するようにしたスキーゲーム装置も知られている。

【0003】このようなスキーゲーム装置では、オペレータを支持するボードが水平面内で旋回移動したり、あるいはボードの中央を通る中心軸線を中心としてその左右両側辺が上下に傾斜移動したりすることがある。旋回移動や傾斜移動といったボードの回転移動が何等の拘束もなく、常時、自由に行われるものとする、オペレータがボードに乗り降りするときにボードが不安定に揺動することになり、オペレータがバランスを崩してボードから落下して怪我をするおそれがある。また、乗降時にボードが大きく揺動すると、ボードの支持機構等に大きな負荷が加わって損傷するおそれもある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような問題を解消するため、従来より、スキーゲーム等のシミュレーションが終了したときにボードを固定保持、すなわちロックすることが行われている。しかし従来のロック装置では、ボードに対するロック状態とロック解除状態とが瞬時のうちに切り替わるようになっていた。従って、オペレータがボードに乗った後にそのボードのロックを解除すると、ボードの固定が急に外れることになり、やはりオペレータはボードの上でバランスを崩しやすかった。また、ボードが急激に揺動することにより、やはり支持機構等に大きな負荷がかかるおそれがあった。また、スキーゲーム等が終了して再びボードをロックするときには、ボードがロック解除状態からいきなりロック状態へと切り替わるので、やはりオペレータがバランスを崩しやすく、さらに支持機構などに大きな負荷がかかりやすかった。

【0005】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされた

ものであって、ボードなどの支持台に対する乗降時にオペレータが支持台上でバランスを崩すことを防止すること及びその乗降時に支持台の支持機構などに大きな負荷が加わるのを防止することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るロック装置が適用されるシミュレータは、オペレータが乗って操作することにより回転移動する支持台を有しており、その支持台の動きに対応して表現手段によって模擬動作を表現する。そして、本発明に係るロック装置は、支持台を固定保持するためのロック装置であって、支持台にロック力を付与するロック力付与手段を有する。そしてそのロック力付与手段は、支持台をロック状態からロック解除状態へ状態変化させるとき又は支持台をロック解除状態からロック状態へ状態変化させるとき、ロック力を経時的に徐々に強め又は徐々に弱める。

【0007】このロック装置では、ロック力が最大値のときに支持台の回転移動が禁止され、ロック力が最小値のときに支持台の自由な回転移動が許容される。そして、ロック力が最大値から最小値へと切り替わるときには、その大きさが経時的に徐々に弱くなり、また、ロック力が最小値から最大値へと切り替わるときには、その大きさが経時的に徐々に強くなる。この結果、オペレータが乗った支持台の固定状態は急激に外れたり又は急激に入ったりするのではなく、徐々に外れたり又は徐々に入ってゆく。従って、オペレータの乗降時に支持台が急激に揺動することがないので、オペレータは支持台上でバランスを崩すことがない。また、支持台が急激に揺動することがないので、支持台のまわりの各種機構に大きな負荷がかかることもなくなり、よって耐久性が向上する。

【0008】上記の記述で、「回転移動する支持台」というのは、支持台が水平面内の左右方向へ旋回移動する場合や、支持台がその中央の水平軸線を中心として往復傾斜移動する場合を含む意味である。

【0009】支持台の形状は特定の形状に限定されるものでなく、対象となる模擬動作に対応した適宜の形状とされる。例えば、スノーボードによる雪面の滑走を模擬する場合にはスノーボードを模した形状とされる。

【0010】表現手段というのは、任意の模擬動作をオペレータに対して視覚的に認識できるようにするための手段であって、その表現方法は特定の方法に限定されない。例えば、映像的に表示するディスプレイや、現実的に表示する人形模型等を用いることができる。

【0011】ロック力付与手段は、油圧シリンダ、空圧シリンダ、その他の任意の力発生機器を用いて構成できる。しかしながら、ロック力の大きさを徐々に変化させるという機能を簡単に達成するためには、油圧シリンダを用いることが有利である。具体的には、油圧シリンダ内を流れる油の流量を調節することによって、ロック力

を調節できる。例えば、油流量を小さく絞ればロック力が大きくなり、油流量を大きく設定すればロック力が小さくなる。

【0012】油圧シリンダなどの力発生機器の出力ロッドは支持台に直接に接触させることもできるが、その場合には油圧シリンダなどを設置するためのスペースがきわめて狭い特定の位置に限られる。この問題を解消するため、支持台に接触又は離れるように移動する接触片を新たに設け、その接触片を介して油圧シリンダなどによって支持台にロック力を付与するように構成できる。油圧シリンダなどは接触片にロック力を付与すれば良いので、その接触片の形状を適宜に選定すれば、油圧シリンダなどの設置位置を自由に設定できる。

【0013】油圧シリンダなどの力発生機器は、上記接触片に代えて、支持台の回転中心軸に固定されたカム部材を介して支持台にロック力を付与するように構成することもできる。

【0014】支持台に接触する接触片を用いて油圧シリンダなどからのロック力を支持台に伝える場合には、接触片を支持台の回転中心軸線の両側に配設することが望ましい。接触片を支持台の回転中心軸線の片側だけに配設することになると、接触片を設置しない側において支持台を安定したロック状態に置くことが難しくなるからである。

【0015】接触片を支持台の回転中心軸線の両側に配設する場合には、それら一対の接触片を連結軸によって一体に連結し、さらに上記ロック力付与手段を一対の接触片の一方の側に設置することが望ましい。こうすれば、1個のロック力付与手段によって左右一対の接触片を一体状態で駆動できるからである。また、この構成によれば、左右一対の接触片が一体に動くので、支持台を正確に水平位置でロック状態に保持できる。

【0016】

【発明の実施の形態】図6は、本発明に係るロック装置を用いたシミュレータの全体的な外観を示している。このシミュレータは、表現手段としてのディスプレイ1を支持すると共に内部にそのディスプレイ1を制御するための制御装置2を内蔵した筐体3を有している。筐体3から延びる基台4上には操作部5が設けられ、その操作部5の下部から延び出るアーム部材6によって支持台7が片持ち状態で支持されている。操作部5の上面には、各種の選択ボタン10やコイン投入口20等を備えた操作パネル5aが設けられる。オペレータ8は、支持台7の上に乗ってその支持台7を矢印A-A'のように第1回転中心軸線L1を中心として左右に往復旋回移動すなわち回転移動させたり、同時に矢印B-B'のように第2回転中心軸線L2を中心として往復傾斜移動すなわち回転移動させることにより、ディスプレイ1上に映し出される模擬動作としての映像を制御する。本実施形態の場合、第1回転中心軸線L1は垂直軸線であり、第2回

転中心軸線 L2 は水平軸線である。

【0017】本実施形態の場合、ディスプレイ 1 上にはスキー場の景色映像及びスノーボードを用いて雪面を滑走するプレイヤーの映像が映し出されるものとする。また、支持台 7 は、スノーボードを模した形状に形成される。また、支持台 7 のまわりには 4 個の支柱 9 が固定されて上方へ延び、それらの支柱 9 により、オペレータ 8 とディスプレイ 1 との間及び支持台 7 上に横向きに乗ったオペレータ 8 の前後両側に手摺り部材 11 が支持されている。これらの手摺り部材 11 は、比較的剛性の高い棒部材によって形成される。オペレータ 8 は、これらの手摺り部材 11 につかまることにより、操作台 7 を激しく動かす場合でも安全に保持される。

【0018】支持台 7 は、例えば図 1、図 2 及び図 3 に示す構造を有している。図 1 は側面図、図 2 は平面図、そして図 3 は正面図を示している。図 1 において、操作部 5 の内部には、位置不動の機枠 14 に固定された軸受 12、12 によって第 1 回転中心軸線 L1 を中心として回転自在に、しかし上下移動不能に支持された回転軸 13 が配設され、その回転軸 13 にアーム部材 6 が固定されている。回転軸 13 の上端には、図 2 に示すように、その回転軸 13 と一体な断面正方形の芯部材 15 と、その芯部材 15 を取り囲む断面正方形で筒形状のケーシング部材 16 と、そしてケーシング部材 16 と芯部材 15 との間に形成される空間内に挿入された弾性部材 17 とによって構成された第 1 抵抗力付与装置 18 が設けられる。ケーシング部材 16 は機枠 14 に固定される。弾性部材 17 は、例えばゴム、合成樹脂等のように、圧縮されたときに抵抗力を生じる材料によって形成される。

【0019】図 1 において、アーム部材 6 の下端には、角筒形状のパイプ基台 19 が水平方向に延びる状態で強固に固定される。このパイプ基台 19 の上には軸受け部材 21a 及び 21b が固定され、さらにそれらの軸受け部材によって 2 本の回転軸 22a 及び 22b が第 2 回転中心軸線 L2 を中心として回転自在に支持される。これらの回転軸 22a 及び 22b の外周面には、支持台 7 の底面に固着したブラケット 23 が固定される。この構成により、支持台 7 は、第 1 回転中心軸線 L1 を中心として水平面内の左右方向（図 2 の矢印 A-A' 方向）へ往復旋回移動可能であり、さらに第 2 回転中心軸線 L2 を中心として図 3 の矢印 B-B' 方向へ往復傾斜移動可能である。

【0020】図 1 において、操作部 5 に近い側の回転軸 22a の右端に第 2 抵抗力付与装置 28 が設けられる。この第 2 抵抗力付与装置 28 も、第 1 抵抗力付与装置 18 と同様にして図 5 に示すように、回転軸 22a と一体な断面正方形の芯部材 25 と、その芯部材 25 を取り囲む断面正方形で筒形状のケーシング部材 26 と、そしてケーシング部材 26 と芯部材 25 との間に形成され

る空間内に挿入された弾性部材としての弾性部材 27 とを有している。ケーシング部材 26 はパイプ基台 19 の上面に固定される。

【0021】図 2 において第 1 抵抗力付与装置 18 は、支持台 7 に外力が加わらない自然状態のときに、各弾性部材 17 が力学的に平衡となる状態にあり、このとき支持台 7 は中立位置に保持される。支持台 7 が矢印 A 方向又は矢印 A' 方向へ旋回移動すると支持台 7 を支持する回転軸 13 がそれと一体になって回転し、それと同時に芯部材 15 がそれと一体になって回転する。芯部材 15 が回転すると、各弾性部材 17 がケーシング部材 16 に押しつけられて弾性変形して抵抗力を発生する。この抵抗力は、回転軸 13 の回転角度、従って支持台 7 の旋回角度の大きさに比例して変化する。

【0022】第 2 抵抗力付与装置 28 は、支持台 7 に外力が加わらない自然状態のときに、図 5 において、各弾性部材 27 が力学的に平衡となる状態にあり、このとき支持台 7 は図 3 に実線で示す水平状態の中立位置に保持される。支持台 7 が矢印 B 方向又は矢印 B' 方向へ傾斜移動すると支持台 7 を支持する回転軸 22a がそれと一体になって回転し、それと同時に芯部材 25 がそれと一体になって回転する。芯部材 25 が回転すると、各弾性部材 27 がケーシング部材 26 に押しつけられて弾性変形して抵抗力を発生する。この抵抗力は、回転軸 22a の回転角度、従って支持台 7 の傾斜角度の大きさに比例して変化する。

【0023】図 1 において第 1 回転中心軸線 L1 を中心として回転する回転軸 13 の下端には、その回転軸 13 の回転角度に応じて抵抗値が変化する可変抵抗器を含む第 1 角度センサ 29 が設けられる。また、第 2 回転中心軸線 L2 を中心として回転する回転軸 22a の先端には、その回転軸 22a の回転角度に応じて抵抗値が変化する可変抵抗器を含む第 2 角度センサ 31 が設けられる。

【0024】支持台 7 の下部には、支持台 7 の第 2 回転中心軸線 L2 まわりの傾斜移動を禁止するためのロック装置 32 が配設される。このロック装置 32 は、ロック力付与装置 33 と、ロック力調整装置 34 と、そして接触片 35 とを有している。ロック力付与装置 33 は油圧シリンダを含んで構成されていて、シリンダ本体部分 36 と、その本体部分 36 に入出する出力ロッド 37 と、その出力ロッド 37 の先端に固定された押圧片 38 とを有している。

【0025】ロック力付与装置 33 のシリンダ本体部分 36 は、図 4 に示すように、外管 43、内管 39 及び可動子 41 を有する。内管 39 には複数のオリフィス 42 が設けられ、さらに出力ロッド 37 と一体なピストン 45 が内管 39 の内周面を滑り移動する。可動子 41 の左端部 41a は外管 43 の後端部とネジ結合し、その左端部 41a を回すことにより可動子 41 が矢印 C 方向へ進

退移動する。内管 39 と外管 43 との間にはリング状の空間 S が形成され、その空間 S と内管 39 の内部とがオリフィス 42 によってつながっている。また、可動子 41 には空間 S に連通する油通路 44 が設けられ、可動子 41 が矢印 C 方向へ移動するとき、油通路 44 の開口面積が狭められたり、あるいは広められたりして、該部を流れる油の流量を調節する。

【0026】内管 39 の内部及び空間 S には流体としての油が充填されており、この油の働きによって出力ロッド 37 に抵抗力、すなわちロック力が付与される。この抵抗力は、可動子 41 の油通路 44 が完全に閉じられて油の流量が完全に絞られたときに最大となり、他方、その油通路 44 が完全に開いて油の流量が最大流量に設定されたときに最小となる。抵抗力が最大値になったときには、出力ロッド 37 の左方向への進入移動が完全に阻止される状態、いわゆるロック状態になる。一方、抵抗力が最小値になったときには、出力ロッド 37 の左方向への自由な進入移動が許容される。

【0027】本実施形態では、可動子 41 の端部 41a が角度 0° の基準位置に合わされたときに油通路 44 が全開状態（出力ロッド 37 のロック解除状態）になり、端部 41a が角度 180° まで回されたときに通路 44 が全閉状態（出力ロッド 37 のロック状態）になり、そして角度 0° から角度 180° までの間はその角度値に比例して出力ロッド 37 に対する抵抗力すなわちロック力の大きさが変化する。なお、出力ロッド 37 は自然状態において、圧縮パネ 40 によって押されて外管 43 から最も突出する状態にある。

【0028】図 1 において、出力ロッド 37 の先端に取り付けた押圧片 38 は、接触片 35 の下端に接触する。接触片 35 は、図 2 に示すように、パイプ基台 19 上に回転自在に配設された連結軸 46 の両端に 1 個づつ固着されている。つまり、接触片 35 は、第 2 回転中心軸線 L2 を境として支持台 7 の下方の左右両側に配設されている。図 1 において、支持台 7 が水平状態にあるとき、出力ロッド 37 がシリンダ本体部分 36 に対して最も突出して接触片 35 を押し上げ、これにより接触片 35 の先端が実線で示すように最も上方位置へ押し上げられて、支持台 7 の底面に接触する。他方、支持台 7 が第 2 回転中心軸線 L2 のまわりに傾斜移動すると、接触片 35 が破線で示すように押し下げられて回転し、このとき、出力ロッド 37 がシリンダ本体部分 36 の内部へ引っ込む。

【0029】出力ロッド 37 が最も突出して接触片 35 の先端が最上位置に置かれ、さらにロック力付与装置 33 の内部油通路 44 が全閉状態にセットされると、接触片 35 がその最上位置でロック状態となる。この状態になると、支持台 7 が水平状態を維持した状態でロック状態になり、この支持台 7 にオペレータが乗ったとしてもその支持台 7 は往復傾斜移動すなわち傾斜揺動しない。

【0030】図 1 において、ロック力付与装置 33 の後方位置に配設されたロック力調整装置 34 は、パイプ基台 19 の側部に固定したブラケット 47 によって回転自在に支持された回転軸 48 と、モータ 49 と、そしてモータ 49 の出力回転を回転軸 48 へ伝達するギヤ列 51 とを有している。図 4 において、回転軸 48 の先端にはドライバ 54 が取り付けられており、そのドライバ 54 が可動子 41 の左端部 41a に嵌合する。また、図 1 において、回転軸 48 の適所には、回転角度位置を検出するためのマークを備えたホイール 52 が固定配置され、そのホイール 52 のマークを検出するために透過型又は反射型の光センサ 53 が設けられる。本実施形態では、図 4 に示した可動子 41 の端部 41a が基準角度 0°（全閉位置）にあるとき及び角度 180°（全開位置）にあるときのそれぞれに対応させてホイール 52 にマークが設けられる。

【0031】モータ 49 が作動して回転軸 48 が角度 180° の全閉位置から角度 0° の全開位置まで回転すると、接触片 35 従って支持台 7 はロック状態からロック解除状態へと状態変化する。この状態変化の際、ロック力付与装置 33 によって出力ロッド 37 に発生する抵抗力すなわちロック力は、ロック状態を実現する最大力から、ほとんど抵抗力を示さない最小力へと徐々に且つ連続的に小さくなってゆく。従って、水平状態にロックされている支持台 7 の上にオペレータが乗り、その後、シミュレート動作を開始するために支持台 7 のロック状態を解除するとき、支持台 7 は瞬間的にロック状態を解除されるのではなくて徐々にそのロック状態が解除される。

【0032】仮に、ロック状態が瞬間的にいきなり解除されるものとする、オペレータが乗った支持台 7 に加わるロック力が最大力からいきなり 0（ゼロ）に外されるので、オペレータがバランスを崩すおそれがある。これに対し、本実施形態のように、ロック力を徐々に小さくしてゆくように構成すれば、オペレータが支持台 7 の上でバランスを崩すおそれが無い。また、支持台 7 がいきなり大きく揺動することが無くなるので、支持台 7 の支持機構などに大きな負荷が加わってそれらを損傷することもない。

【0033】上記の説明は、モータ 49 が作動して回転軸 48 が角度 180° の全閉位置から角度 0° の全開位置まで回転する場合のことであるが、これとは逆に、回転軸 48 が角度 0° の全開位置から角度 180° の全閉位置まで回転する際、すなわちシミュレート動作が終了して、支持台 7 をロック解除状態からロック状態へと復帰させる際にも同様のことが言える。つまりこの場合にも、支持台 7 がロック解除状態からいきなりロック状態へと状態変化するのでは無く、徐々にロック状態へと変化する、オペレータが支持台 7 の上でバランスを崩すおそれが無い。

【0034】図6において、筐体3の内部に設置された制御装置2は、コンピュータを含んだ電気回路によって構成されていて、例えば図7に示すように、ゲーム演算部61及び画像合成部62を有する。操作部63は、図1の操作パネル5aに配置された各種選択ボタン10や、コイン投入口20から投入されたコインを検知するコインセンサや、支持台7の旋回角度を検知する第1角度センサ29や、支持台7の傾斜角度を検知する第2角度センサ31等を含む。

【0035】ゲーム演算部61は、マップ情報記憶部64、移動体情報記憶部65、ゲーム空間演算部66及び記憶部67を有する。マップ情報記憶部64は、ボード滑走コースに関する情報を分割マップ情報として記憶する。すなわち、コース情報が各地点の平面座標とその地点の高度座標として記憶されている。移動体情報記憶部65は、ボードプレイヤの現在位置を3次元座標で記憶する。ゲーム空間演算部66は、移動体情報記憶部65からボードプレイヤの現在位置を読み出し、さらに操作部63からの操作信号及びマップ情報記憶部64からの地形信号に基づいてボードプレイヤの移動位置を演算し、そして記憶部67に格納された自然条件の変化や、風の変化等に従ってボードプレイヤの移動位置を演算する。なお、移動体情報記憶部65内の記憶内容は、模擬動作を表示する手段としてディスプレイ1を用いた関係上、ゲーム空間演算部66の演算に基づいて1/60秒ごとに更新される。ゲーム空間演算部66は、支持台7の上に乗っているオペレータに対応するボードプレイヤの位置座標を演算することはもとより、ディスプレイ1上に映し出される他のボードプレイヤに関する位置座標も演算する。

【0036】画像合成部62は、3次元演算部68、画像描画部69及びオブジェクト画像情報記憶部71を有する。オブジェクト画像情報記憶部71は、コースの映像を作成するために必要な情報、例えば、ボードプレイヤなどの移動体の画像情報、雪面の地面、山、木、川、建物などの画像情報を記憶する。3次元演算部68は、ゲーム空間演算部66から出力されたデータ、すなわち移動体情報、分割マップ情報等に基づいて、対応する画像情報をオブジェクト画像情報記憶部71から読み出し、例えば図8に示すような3次元のゲーム空間を演算する。この図において、81はボードプレイヤ、82は旗門、83は建物、84はリフト、85は雪山、そして86は樹木を示している。

【0037】3次元演算部68は、また、視野外にあるデータを除去するクリッピング処理、スクリーン座標系への透視投影変換及びソーティング処理などの処理を行ってその処理後のデータを画像描画部69へ出力する。画像描画部69は、3次元演算部68の出力データをディスプレイ1で映像表示可能な映像データへ変換する。例えば、図8に示した3次元ゲーム空間は、図9に示す

ような映像としてディスプレイ1上に表示される。この映像は、ゲーム空間演算部66による演算処理に基づいて1/60秒ごとに更新され、オペレータにとっては連続して変化するスキー場の景色映像として認識される。

【0038】以下、上記構成より成るシミュレータに関してその動作を説明する。図1において、支持台7の上にオペレータが乗る前、その支持台7は、第1抵抗力付与装置18の働きによって旋回揺動範囲内の中立位置に保持され、さらに第2抵抗力付与装置28の働きによって傾斜揺動範囲内の中立位置すなわち水平状態に保持される。またこのとき、ロック装置32のロック力調整装置34の回転軸48は角度180°の全閉位置にあって接触片35を通して支持台7に最大の抵抗力を付与し、これにより支持台7は水平状態に固定すなわちロックされる。

【0039】その後、図6に示すように、オペレータ8が支持台7の上に乗る。このとき、支持台7はロック状態にあるので外力が加わっても揺動せず、よって、オペレータ8はバランスを崩すことなく支持台7の上に乗ることができる。その後、コイン投入口20にコインを投入し、さらに選択ボタン10を操作すると、シミュレータ動作、本実施形態の場合はスノーボードゲームが開始される。ゲームが開始されると、図1において、ロック力調整装置34のモータ49が作動して回転軸48が角度180°の全閉位置から角度0°の全開位置へと回転する。これにより、ロック力付与装置33の本体部分36内の油通路44（図4参照）が全閉位置から全開位置へ向かって徐々に開かれ、その結果、支持台7に対するロック力が最大値から最小値へと徐々に解除される。

【0040】ロック力が完全に解除されると、支持台7は、オペレータ8の操作に従って第2回転中心軸線L2を中心として自由に往復傾斜移動できる状態となる。このロック力の解除の際、ロック力は最大力から最小力へと瞬時に解除されるのでは無く、モータ49の回転軸48の回転に応じて徐々に小さくなっていくので、支持台7はゲームスタートと共にいきなり自由に傾斜移動できる状態になるのではなくて、徐々にその自由状態へと移行する。従って、支持台7の上に乗ったオペレータ8がバランスを崩すことを防止できる。なお、本実施形態の場合は、第1回転中心軸線L1を中心とする支持台7の往復旋回移動に関してはロック装置を設けていないので、その旋回方向に関しては支持台7はロックされない。この旋回方向に関してもロック作業が必要な場合は、ロック装置32と同様なロック装置を回転軸13に対して付設する。

【0041】支持台7に関するロック状態が解除された後、スキー場を滑り降りるときの景色の移り変わりの様子を模した映像がディスプレイ1上に映し出され、オペレータ8はその景色の中をスノーボードに乗ってうまく滑り降りるように支持台7を両足によって操作する。具

体的には、支持台 7 を第 1 回転中心軸線 L1 のまわりに旋回移動させたり、同時に第 2 回転中心軸線 L2 のまわりに傾斜移動させる。このとき、支持台 7 の旋回移動の角度及び傾斜移動の角度は第 1 角度センサ 29 及び第 2 角度センサ 31 によって検出されてゲーム空間演算部 66 (図 7) へ送られる。ゲーム空間演算部 66 は、それらの角度情報に基づいて、ディスプレイ 1 に映し出される景色映像及びボードプレイヤ映像を制御する。このようにオペレータ 8 は、支持台 7 を旋回移動及び傾斜移動させることにより、ディスプレイ 1 によって表現される滑走画面、すなわち模擬動作に対して積極的に働きかけることができる。

【0042】支持台 7 が第 1 回転中心軸線 L1 のまわりに旋回移動して中立位置から角度的に外れると、図 2 において、第 1 抵抗力付与装置 18 内の弾性部材 17 が芯部材 15 によって圧縮されて抵抗力を発生し、この抵抗力が支持台 7 を通してオペレータ 8 に体感される。また、支持台 7 が第 2 回転中心軸線 L2 のまわりに傾斜移動して中立位置すなわち水平状態から角度的に外れると、図 5 において、第 2 抵抗力付与装置 28 内の弾性部材 27 が芯部材 25 によって圧縮されて抵抗力を発生し、この抵抗力が支持台 7 を通してオペレータ 8 に体感される。これらの抵抗力によりオペレータ 8 は、雪面を滑走するときの旋回滑走に対する抵抗力や、スノーボードを立ててエッジング操作を行ったときの抵抗力などを臨場感豊かに体感できる。

【0043】本実施形態では、ディスプレイ 1 上にスノーボードの滑走画面を模擬動作として映し出し、そして支持台 7 をスノーボードを模して使用するように設定した。従ってオペレータ 8 は、支持台 7 の上に横向き状態で乗りながら支持台 7 を操作する。この操作は、オペレータ 8 にとってバランスを崩しやすい操作であるが、本実施形態ではオペレータ 8 のまわりに手摺り部材 11 を設けたので、オペレータ 8 は、その手摺り部材 11 にかかることにより、バランスを崩すことなく安定して疑似スノーボード操作を行うことができる。また、オペレータ 8 が手摺り部材 11 を支点として身体を動かすことにより、支持台 7 を大きな角度幅で往復旋回移動及び往復傾斜移動させることができる。

【0044】疑似スノーボード操作を行う場合、オペレータ 8 は横向き状態で支持台 7 の上に乗らなくてはならない。仮にオペレータ 8 がディスプレイ 1 に真っ直ぐに向かい合う状態で支持台 7 上に乗ったのでは、正常なスノーボード操作はできない。このような問題を解消するため、図 10 に示すように、オペレータ 8 の左右の足裏 8a 及び 8b を案内するための案内用突起 72 を支持台 7 の上に設けることが望ましい。これらの案内用突起 72 は、ディスプレイ 1 へ向かう方向 (矢印 D 方向) に関して左右の足裏の長さに対応したそれぞれの間隔 E1 及び E2 をおいて互いに平行に並べられているので、オペ

レータ 8 は必然的に横向きに乗りざるを得なくなり、ディスプレイ 1 に対して真っ直ぐに乗ってしまう状態を確実に回避できる。なお、E1 及び E2 は等しい値とすることもできるし、あるいは異なった値とすることもできる。

【0045】図 11 は、ロック装置の改変例を示している。図 1 に示したロック装置 32 では、ロック力付与装置 33 の出力ロッド 37 を押圧片 38 を介して直接に接触片 35 に押しつけた。これに対し、図 11 に示したロック装置 92 では、押圧片 98 の長さを長く設定してそれをブラケット 97 によって往復直線移動自在に支持し、そして、その押圧片 98 を接触片 35 に直接接触させるのではなくて、接触片 35 の下端に設けたローラ 96 に接触させている。

【0046】図 1 に示したロック装置 32 では、接触片 35 と押圧片 38 が滑り接触するので両者が摩耗して接触状態が劣化するおそれがある。それに対して本ロック装置 92 によれば、押圧片 98 とローラ 96 とが転がり接触するので摩耗が少なく、よって安定した動作が保証される。

【0047】図 12 は、ロック装置の他の改変例を示している。このロック装置 102 では、支持台 7 に接触する接触片 35 に代えて、支持台 7 の回転軸 22a 又は 22b に固定されたカム部材、例えば円筒カム 105 を用いる。円筒カム 105 のカム面に接触するカムフォロワー 109 は、支点 108 を中心として回転するレバー 107 の先端に回転自在に取り付けられる。レバー 107 の他端にはローラ 96 が回転自在に取り付けられ、このローラ 96 がロック力付与装置 33 の押圧片 98 に接触する。

【0048】このロック装置 102 では、支持台 7 が水平状態にあるとき、円筒カム 105 のカム面の凹部にカムフォロワー 109 がはまり込む。この状態で、ロック力付与装置 33 からレバー 107 へ最大ロック力が伝達されると、円筒カム 105 従って支持台 7 が水平状態にロックされる。他方、ロック力付与装置 33 からのロック力が最小値へ切り替えられると、レバー 107 へのロック力が解除されて円筒カム 105 は自由に回転移動できる状態になり、その結果、支持台 7 はロック状態を解除されて自由に傾斜移動できる状態になる。

【0049】このロック装置 102 でも、ロック力付与装置 33 の押圧片 98 とレバー 107 のローラ 96 との接触及びレバー 107 に設けたカムフォロワー 109 と円筒カム 105 との接触はいずれも転がり接触なので摩耗が少なく、よって、安定した動作が保証される。

【0050】以上、好ましいいくつかの実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明はそれらの実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された技術的範囲内で種々に改変できる。例えば、本発明はスノーボード動作に限られず他の任意の動作を模擬対象とするシ

ミュレータにも適用できる。ロック力付与装置 33 は、油圧シリンダ以外の任意の力発生機器、例えば空圧シリンダ、モータ等を用いて構成できる。図 1 に示した実施形態では支持台 7 を第 2 回転中心軸線 L2 のまわりに往復傾斜移動させるための回転系にロック装置 32 を設け、支持台 7 を第 1 回転中心軸線 L1 のまわりに往復旋回移動させるための回転系にはロック装置を設けなかった。しかしながらこの第 1 中心軸線 L1 のまわりの回転系にも同様の構成から成るロック装置を付設できることはもちろんである。

【0051】

【発明の効果】請求項 1 記載のロック装置によれば、支持台がロック状態とロック解除状態との間で状態変化するときには、ロック力の大きさが経時的に徐々に弱くなったり又は徐々に強くなったりする。この結果、オペレータが乗った支持台の固定状態は急激に外れたり又は急激に入ったりするのではなくて、徐々に外れたり又は徐々に入ってゆく。従って、オペレータの乗降時に支持台が急激に揺動することがないので、オペレータは支持台上でバランスを崩すことがない。また、支持台が急激に揺動することがないので、支持台のまわりの各種機構に大きな負荷がかかることもなくなり、よってロック装置の耐久性が向上する。

【0052】請求項 2 記載のロック装置によれば、接触片の形状を適宜に選定することにより、ロック力付与手段を支持台に直接に接触させる場合に比べて、ロック力付与手段を設置するためのスペースを自由に選択できる。

【0053】請求項 3 記載のロック装置によれば、カム部材の形状を適宜に選定することにより、ロック力付与手段を支持台に直接に接触させる場合に比べて、ロック力付与手段を設置するためのスペースを自由に選択できる。

【0054】請求項 4 記載のロック装置によれば、支持台の両側を接触片によって受けることができるので、接触片を支持台の回転中心軸線の片側だけに配置する場合に比べて、支持台をより一層安定したロック状態に保持できる。また、ロック状態とロック解除状態との間の状態変化を安定して行える。

【0055】請求項 5 記載のロック装置によれば、支持台の両側に設置した一对の接触片を 1 個のロック力付与手段だけで駆動できるので、構造が簡単になり、さらに軽量化も達成できる。ロック装置も含めた支持台は片持ち状態で支持されることが多いので、この軽量化は支持台のための支持構造を製造する上で非常に好都合である。また、一对の接触片は連結軸によって一体に動くので、それらの接触片の間で動作のばらつきが発生することが無く、よって、常に安定したロック状態が得られる。

【0056】請求項 6 記載のロック装置によれば、ロ

ック力を徐々に変化させるという機能を簡単且つ確実に達成できる。

【0057】請求項 7 記載のロック装置によれば、ロック力を発生する部分とそのロック力を調整する部分とを分割したので、一般的な機構部品を利用してロック装置を簡単に製造できる。

【0058】請求項 8 記載のロック装置によれば、極一般的な機構部品によってロック装置を簡単に構成できる。

【0059】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るロック装置を用いたシミュレータの要部を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示す部分の平面図である。

【図 3】図 1 に示す部分の正面図である。

【図 4】本発明に係るロック装置の主要部である油圧シリンダを示す側面断面図である。

【図 5】図 1 に示す構造で用いられる要素、特に抵抗力付与機構の主要部を示す正面断面図である。

【図 6】本発明に係るロック装置を用いたシミュレータの全体の外観を示す斜視図である。

【図 7】図 6 に示すシミュレータに用いられる電気制御系の一例を示すブロック図である。

【図 8】図 6 のシミュレータで表現される模擬動作の一例を 3 次元的に示す図である。

【図 9】図 8 に示す 3 次元空間をディスプレイ上に 2 次元的に表示した状態を示す図である。

【図 10】支持台の改変例を示す平面図である。

【図 11】本発明に係るロック装置の他の実施形態を部分的に示す斜視図である。

【図 12】本発明に係るロック装置のさらに他の実施形態を部分的に示す斜視図である。

【符号の説明】

1	ディスプレイ (表現手段)
2	制御装置
3	筐体
6	アーム部材
7	支持台
8	オペレータ
13	回転軸
14	機枠
18	第 1 抵抗力付与装置
19	パイプ基台
21a, 21b	軸受け部材
22a, 22b	回転軸
23	ブラケット
28	第 2 抵抗力付与装置
29	第 1 角度センサ
31	第 2 角度センサ
32	ロック装置

(9)

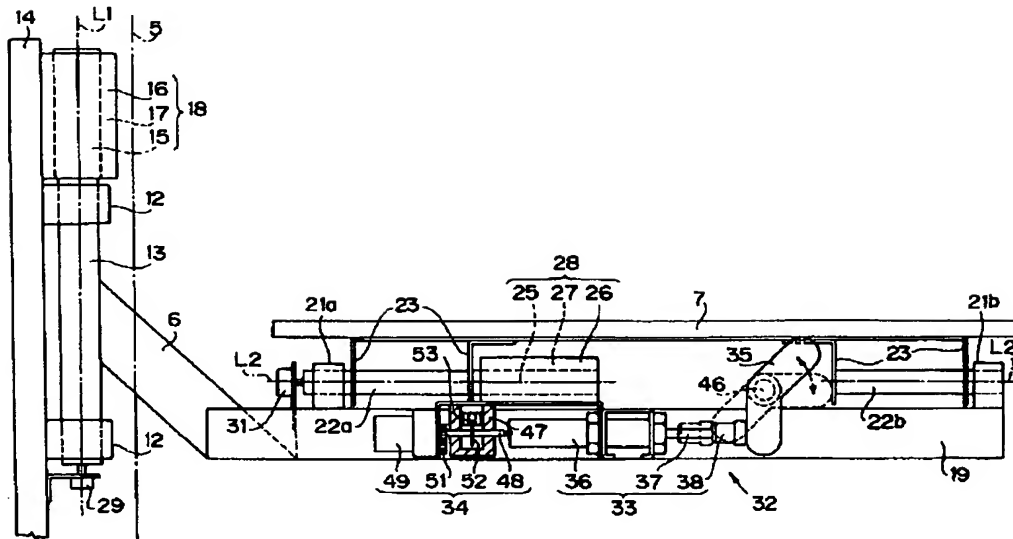
特開平 9-149956

- 15
- 3 3 ロック力付与装置
- 3 4 ロック力調整装置
- 3 5 接触片
- 3 6 油圧シリンダ本体部
- 3 7 出力ロッド
- 3 8 押圧子
- 3 9 内管
- 4 0 バネ
- 4 1 可動子
- 4 2 オリフィス
- 4 3 外管
- 4 4 内部油通路

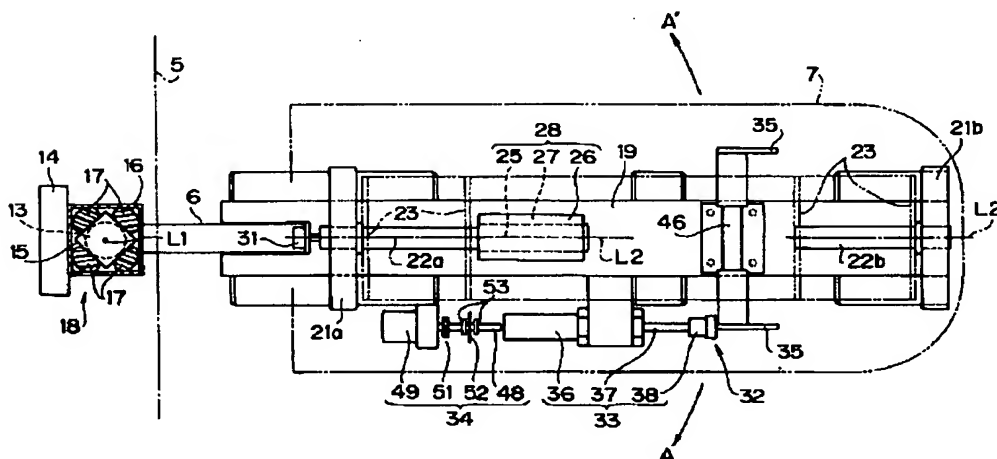
- * 4 5 ピストン
- 4 6 連結軸
- 4 8 回転軸
- 4 9 モータ
- 5 2 マークホイール
- 5 3 光センサ
- 5 4 ドライバ
- 1 0 5 カム部材
- L1 第1回転中心軸線
- 10 L2 第2回転中心軸線
- S 油貯留空間

*

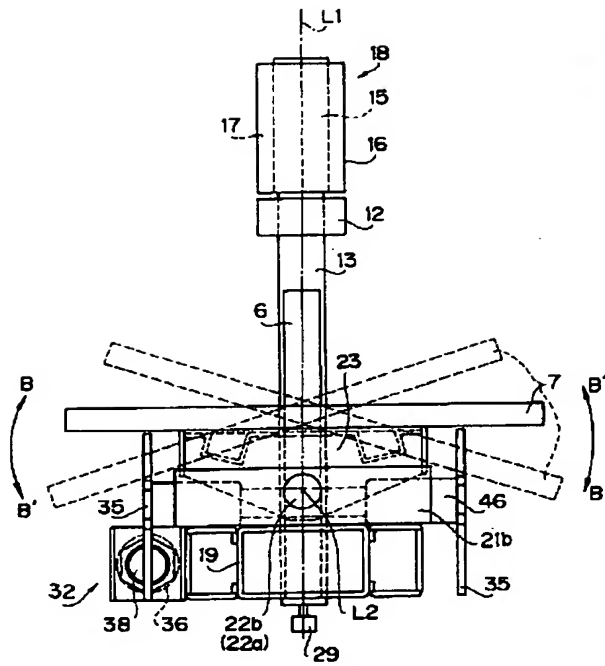
【図 1】



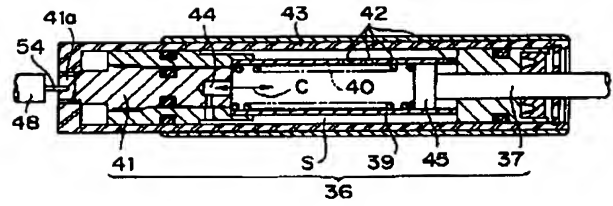
【図 2】



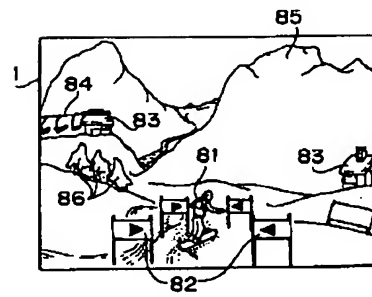
【図 3】



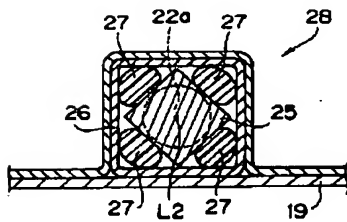
【図 4】



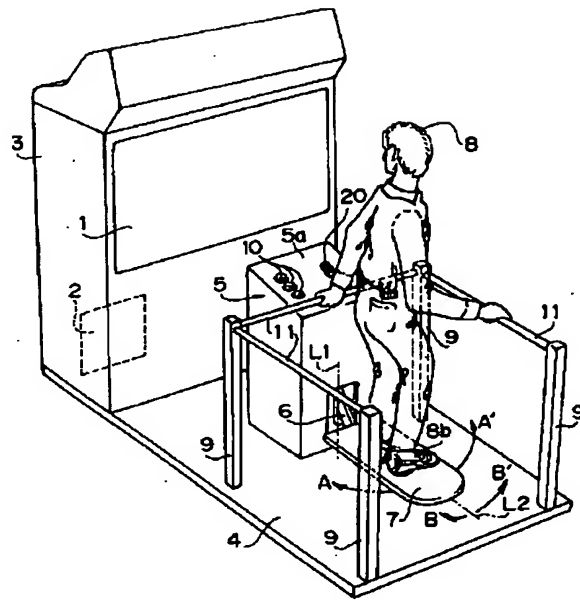
【図 9】



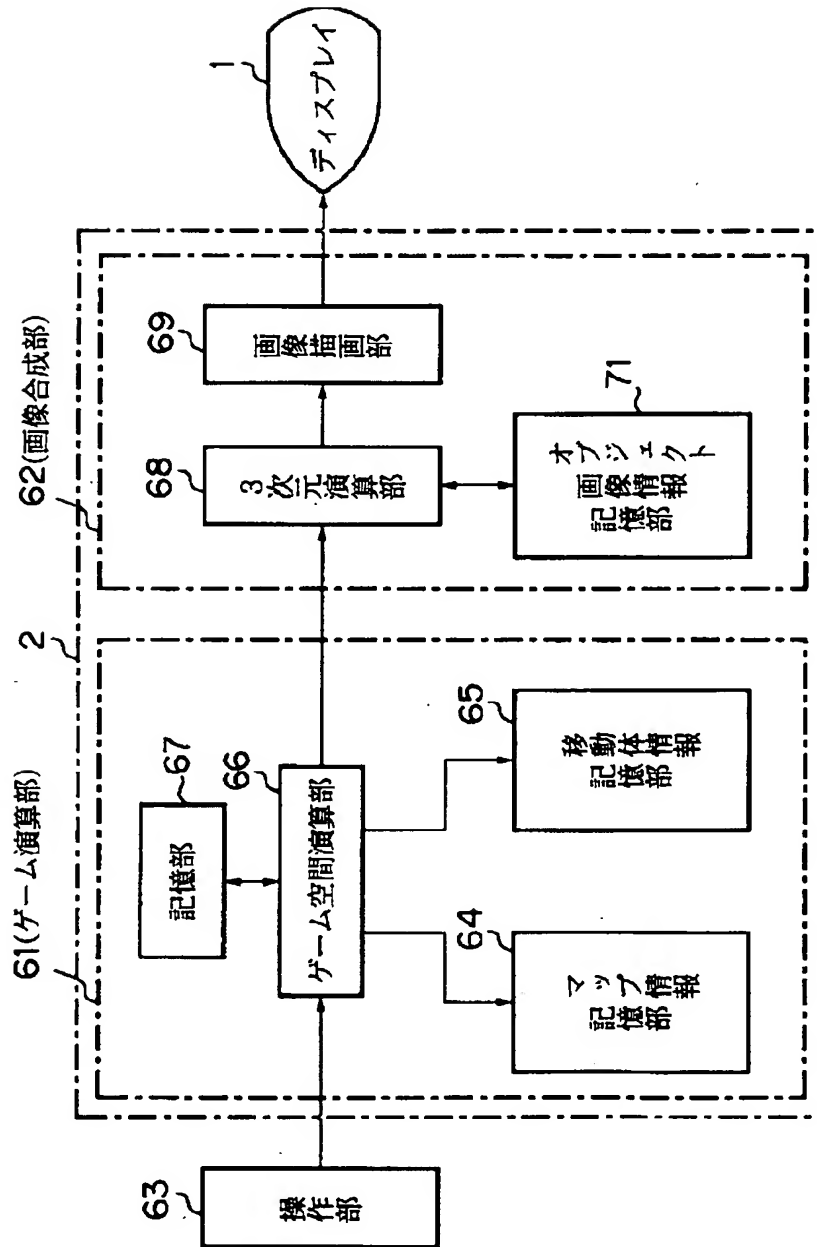
【図 5】



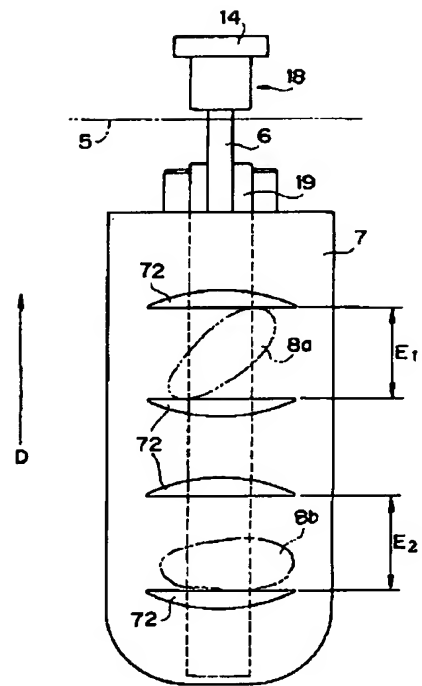
【図 6】



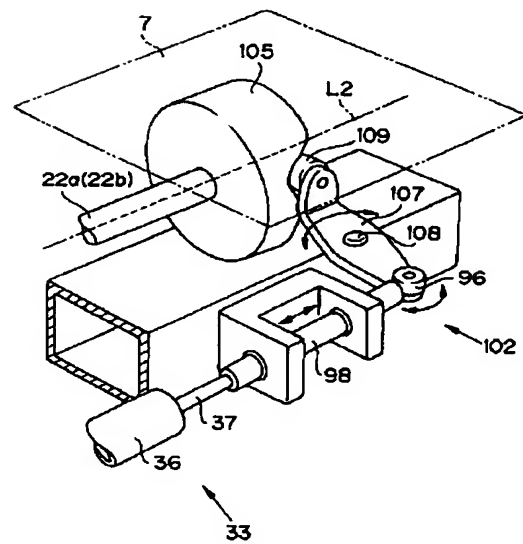
【図7】



【図 10】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 5 月 30 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オペレータの動作に対応してディスプレイ等といった表現手段によって模擬動作を表現するシミュレータに関する。特に、オペレータが乗って操作することにより回転移動する支持台の動きに対応して表現手段によって模擬動作を表現するシミュレータに関する。また特に、そのように回転移動する支持台を固定保持すなわちロック状態に保持するためのロック装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のシミュレータとして、スキー板を模したボードの上にオペレータが乗って擬似的にスキー動作を行うようにしたスキーゲーム装置が知られている。特に最近では、スキー板を模したボードを入力手段として用い、仮想のスキー動作を行い、その様子をディスプレイなどの表現手段に表示するようにしたスキーゲーム装置も知られている。

【0003】このようなスキーゲーム装置では、オペレータを支持するボードが水平面内で旋回移動したり、あるいはボードの中央を通る中心軸線を中心としてその左右両側辺が上下に傾斜移動したりすることがある。旋回移動や傾斜移動といったボードの回転移動が何等の拘束もなく、常時、自由に行われるものとする、オペレータがボードに乗り降りするときにボードが不安定に揺動することになり、その結果、ボードの支持機構等に大きな負荷が加わって損傷するおそれがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような問題を解消するため、従来より、スキーゲーム等のシミュレーションが終了したときにボードを固定保持、すなわちロックすることが行われている。しかし従来のロック装置では、ボードに対するロック状態とロック解除状態とが瞬時のうちに切り替わるようになっていた。従って、オペレータがボードに乗った後にそのボードのロックを解除すると、ボードの固定が急に外れてそれが急激に揺動することにより、支持機構等に大きな負荷がかかるおそれがあった。また、スキーゲーム等が終了して再びボードをロックするときには、ボードがロック解除状態からいきなりロック状態へと切り替わるので、支持機構などに大きな負荷がかかりやすかった。

【0005】本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであって、オペレータがボードなどの支持台に乗降

する時、支持台の支持機構などに大きな負荷が加わるのを防止することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るロック装置が適用されるシミュレータは、オペレータが乗って操作することにより回転移動する支持台を有しており、その支持台の動きに対応して表現手段によって模擬動作を表現する。そして、本発明に係るロック装置は、支持台を固定保持するためのロック装置であって、支持台にロック力を付与するロック力付与手段を有する。そしてそのロック力付与手段は、支持台をロック状態からロック解除状態へ状態変化させるとき又は支持台をロック解除状態からロック状態へ状態変化させるとき、ロック力を経時的に徐々に強め又は徐々に弱める。

【0007】このロック装置では、ロック力が最大値のときに支持台の回転移動が禁止され、ロック力が最小値のときに支持台の自由な回転移動が許容される。そして、ロック力が最大値から最小値へと切り替わるときには、その大きさが経時的に徐々に弱くなり、また、ロック力が最小値から最大値へと切り替わるときには、その大きさが経時的に徐々に強くなる。この結果、オペレータが乗った支持台の固定状態は急激に外れたり又は急激に入ったりするのではなく、徐々に外れたり又は徐々に入ってゆく。従って、オペレータの乗降時に支持台が急激に揺動することがないので、支持台のまわりの各種機構に大きな負荷がかかることもなくなり、よって耐久性が向上する。

【0008】上記の記述で、「回転移動する支持台」というのは、支持台が水平面内の左右方向へ旋回移動する場合や、支持台がその中央の水平軸線を中心として往復傾斜移動する場合を含む意味である。

【0009】支持台の形状は特定の形状に限定されるものでなく、対象となる模擬動作に対応した適宜の形状とされる。例えば、スノーボードによる雪面の滑走を模擬する場合にはスノーボードを模した形状とされる。

【0010】表現手段というのは、任意の模擬動作をオペレータに対して視覚的に認識できるようにするための手段であって、その表現方法は特定の方法に限定されない。例えば、映像的に表示するディスプレイや、現実的に表示する人形模型等を用いることができる。

【0011】ロック力付与手段は、油圧シリンダ、空圧シリンダ、その他の任意の力発生機器を用いて構成できる。しかしながら、ロック力の大きさを徐々に変化させるという機能を簡単に達成するためには、油圧シリンダを用いることが有利である。具体的には、油圧シリンダ内を流れる油の流量を調節することによって、ロック力を調節できる。例えば、油流量を小さく絞ればロック力が小さくなり、油流量を大きく設定すればロック力が小さくなる。

【0012】油圧シリンダなどの力発生機器の出力ロッドは支持台に直接に接触させることもできるが、その場合には油圧シリンダなどを設置するためのスペースがきわめて狭い特定の位置に限られる。この問題を解消するため、支持台に接触又は離れるように移動する接触片を新たに設け、その接触片を介して油圧シリンダなどによって支持台にロック力を付与するように構成できる。油圧シリンダなどは接触片にロック力を付与すれば良いので、その接触片の形状を適宜に選定すれば、油圧シリンダなどの設置位置を自由に設定できる。

【0013】油圧シリンダなどの力発生機器は、上記接触片に代えて、支持台の回転中心軸に固定されたカム部材を介して支持台にロック力を付与するように構成することもできる。

【0014】支持台に接触する接触片を用いて油圧シリンダなどからのロック力を支持台に伝える場合には、接触片を支持台の回転中心軸線の両側に配設することが望ましい。接触片を支持台の回転中心軸線の片側だけに配設することになると、接触片を設置しない側において支持台を安定したロック状態に置くことが難しくなるからである。

【0015】接触片を支持台の回転中心軸線の両側に配設する場合には、それら一対の接触片を連結軸によって一体に連結し、さらに上記ロック力付与手段を一対の接触片の一方の側に設置することが望ましい。こうすれば、1個のロック力付与手段によって左右一対の接触片を一体状態で駆動できるからである。また、この構成によれば、左右一対の接触片が一体に動くので、支持台を正確に水平位置でロック状態に保持できる。

【0016】

【発明の実施の形態】図6は、本発明に係るロック装置を用いたシミュレータの全体的な外観を示している。このシミュレータは、表現手段としてのディスプレイ1を支持すると共に内部にそのディスプレイ1を制御するための制御装置2を内蔵した筐体3を有している。筐体3から延びる基台4上には操作部5が設けられ、その操作部5の下部から延び出るアーム部材6によって支持台7が片持ち状態で支持されている。操作部5の上面には、各種の選択ボタン10やコイン投入口20等を備えた操作パネル5aが設けられる。オペレータ8は、支持台7の上に乗ってその支持台7を矢印A-A'のように第1回転中心軸線L1を中心として左右に往復旋回移動すなわち回転移動させたり、同時に矢印B-B'のように第2回転中心軸線L2を中心として往復傾斜移動すなわち回転移動させることにより、ディスプレイ1上に映し出される模擬動作としての映像を制御する。本実施形態の場合、第1回転中心軸線L1は垂直軸線であり、第2回転中心軸線L2は水平軸線である。

【0017】本実施形態の場合、ディスプレイ1上にはスキー場の景色映像及びスノーボードを用いて雪面を滑

走するプレイヤの映像が映し出されるものとする。また、支持台7は、スノーボードを模した形状に形成される。また、支持台7のまわりには4個の支柱9が固定されて上方へ延び、それらの支柱9により、オペレータ8とディスプレイ1との間及び支持台7上に横向きに乗ったオペレータ8の前後両側に手摺り部材11が支持されている。これらの手摺り部材11は、比較的剛性の高い棒部材によって形成される。オペレータ8は、これらの手摺り部材11につかまることにより、操作台7を激しく動かすことができる。

【0018】支持台7は、例えば図1、図2及び図3に示す構造を有している。図1は側面図、図2は平面図、そして図3は正面図を示している。図1において、操作部5の内部には、位置不動の機枠14に固定された軸受12、12によって第1回転中心軸線L1を中心として回転自在に、しかし上下移動不能に支持された回転軸13が配設され、その回転軸13にアーム部材6が固定されている。回転軸13の上端には、図2に示すように、その回転軸13と一体な断面正形状の芯部材15と、その芯部材15を取り囲む断面正形状で筒形状のケーシング部材16と、そしてケーシング部材16と芯部材15との間に形成される空間内に挿入された弾性部材17とによって構成された第1抵抗力付与装置18が設けられる。ケーシング部材16は機枠14に固定される。弾性部材17は、例えばゴム、合成樹脂等のように、圧縮されたときに抵抗力を生じる材料によって形成される。

【0019】図1において、アーム部材6の下端には、角筒形状のパイプ基台19が水平方向に延びる状態で強固に固定される。このパイプ基台19の上には軸受け部材21a及び21bが固定され、さらにそれらの軸受け部材によって2本の回転軸22a及び22bが第2回転中心軸線L2を中心として回転自在に支持される。これらの回転軸22a及び22bの外周面には、支持台7の底面に固着したブラケット23が固定される。この構成により、支持台7は、第1回転中心軸線L1を中心として水平面内の左右方向（図2の矢印A-A'方向）へ往復旋回移動可能であり、さらに第2回転中心軸線L2を中心として図3の矢印B-B'方向へ往復傾斜移動可能である。

【0020】図1において、操作部5に近い側の回転軸22aの右端に第2抵抗力付与装置28が設けられる。この第2抵抗力付与装置28も、第1抵抗力付与装置18と同様にして図5に示すように、回転軸22aと一体な断面正形状の芯部材25と、その芯部材25を取り囲む断面正形状で筒形状のケーシング部材26と、そしてケーシング部材26と芯部材25との間に形成される空間内に挿入された弾性部材としての弾性部材27とを有している。ケーシング部材26はパイプ基台19の上面に固定される。

【0021】図2において第1抵抗力付与装置18は、支持台7に外力が加わらない自然状態のときに、各弾性部材17が力学的に平衡となる状態にあり、このとき支持台7は中立位置に保持される。支持台7が矢印A方向又は矢印A'方向へ巡回移動すると支持台7を支持する回転軸13がそれと一体になって回転し、それと同時に芯部材15がそれと一体になって回転する。芯部材15が回転すると、各弾性部材17がケーシング部材16に押しつけられて弾性変形して抵抗力を発生する。この抵抗力は、回転軸13の回転角度、従って支持台7の巡回角度の大きさに比例して変化する。

【0022】第2抵抗力付与装置28は、支持台7に外力が加わらない自然状態のときに、図5において、各弾性部材27が力学的に平衡となる状態にあり、このとき支持台7は図3に実線で示す水平状態の中立位置に保持される。支持台7が矢印B方向又は矢印B'方向へ傾斜移動すると支持台7を支持する回転軸22aがそれと一体になって回転し、それと同時に芯部材25がそれと一体になって回転する。芯部材25が回転すると、各弾性部材27がケーシング部材26に押しつけられて弾性変形して抵抗力を発生する。この抵抗力は、回転軸22aの回転角度、従って支持台7の傾斜角度の大きさに比例して変化する。

【0023】図1において第1回転中心軸線L1を中心として回転する回転軸13の下端には、その回転軸13の回転角度に応じて抵抗値が変化する可変抵抗器を含む第1角度センサ29が設けられる。また、第2回転中心軸線L2を中心として回転する回転軸22aの先端には、その回転軸22aの回転角度に応じて抵抗値が変化する可変抵抗器を含む第2角度センサ31が設けられる。

【0024】支持台7の下部には、支持台7の第2回転中心軸線L2まわりの傾斜移動を禁止するためのロック装置32が配設される。このロック装置32は、ロック力付与装置33と、ロック力調整装置34と、そして接触片35とを有している。ロック力付与装置33は油圧シリンダを含んで構成されていて、シリンダ本体部分36と、その本体部分36に入出する出力ロッド37と、その出力ロッド37の先端に固定された押圧片38とを有している。

【0025】ロック力付与装置33のシリンダ本体部分36は、図4に示すように、外管43、内管39及び可動子41を有する。内管39には複数のオリフィス42が設けられ、さらに出力ロッド37と一体なピストン45が内管39の内周面を滑り移動する。可動子41の左端部41aは外管43の後端部とネジ結合し、その左端部41aを回すことにより可動子41が矢印C方向へ進退移動する。内管39と外管43との間にはリング状の空間Sが形成され、その空間Sと内管39の内部とがオリフィス42によってつながっている。また、可動子4

1には空間Sに連通する油通路44が設けられ、可動子41が矢印C方向へ移動するとき、油通路44の開口面積が狭められたり、あるいは広められたりして、該部を流れる油の流量を調節する。

【0026】内管39の内部及び空間Sには流体としての油が充填されており、この油の働きによって出力ロッド37に抵抗力、すなわちロック力が付与される。この抵抗力は、可動子41の油通路44が完全に閉じられて油の流量が完全に絞られたときに最大となり、他方、その油通路44が完全に開いて油の流量が最大流量に設定されたときに最小となる。抵抗力が最大値になったときには、出力ロッド37の左方向への進入移動が完全に阻止される状態、いわゆるロック状態になる。一方、抵抗力が最小値になったときには、出力ロッド37の左方向への自由な進入移動が許容される。

【0027】本実施形態では、可動子41の端部41aが角度0°の基準位置に合わされたときに油通路44が全開状態（出力ロッド37のロック解除状態）になり、端部41aが角度180°まで回されたときに通路44が全閉状態（出力ロッド37のロック状態）になり、そして角度0°から角度180°までの間はその角度値に比例して出力ロッド37に対する抵抗力すなわちロック力の大きさが変化する。なお、出力ロッド37は自然状態において、圧縮バネ40によって押されて外管43から最も突出する状態にある。

【0028】図1において、出力ロッド37の先端に取り付けた押圧片38は、接触片35の下端に接触する。接触片35は、図2に示すように、パイプ基台19上に回転自在に配設された連結軸46の両端に1個づつ固着されている。つまり、接触片35は、第2回転中心軸線L2を境として支持台7の下方の左右両側に配設されている。図1において、支持台7が水平状態にあるとき、出力ロッド37がシリンダ本体部分36に対して最も突出して接触片35を押し上げ、これにより接触片35の先端が実線で示すように最も上方位置へ押し上げられて、支持台7の底面に接触する。他方、支持台7が第2回転中心軸線L2のまわりに傾斜移動すると、接触片35が破線で示すように押し下げられて回転し、このとき、出力ロッド37がシリンダ本体部分36の内部へ引っ込む。

【0029】出力ロッド37が最も突出して接触片35の先端が最上位置に置かれ、さらにロック力付与装置33の内部油通路44が全閉状態にセットされると、接触片35がその最上位置でロック状態となる。この状態になると、支持台7が水平状態を維持した状態でロック状態になり、この支持台7にオペレータが乗ったとしてもその支持台7は往復傾斜移動すなわち傾斜揺動しない。

【0030】図1において、ロック力付与装置33の後方位置に配設されたロック力調整装置34は、パイプ基台19の側部に固定したブラケット47によって回転自

在に支持された回転軸 48 と、モータ 49 と、そしてモータ 49 の出力回転を回転軸 48 へ伝達するギヤ列 51 とを有している。図 4 において、回転軸 48 の先端にはドライバ 54 が取り付けられており、そのドライバ 54 が可動子 41 の左端部 41a に嵌合する。また、図 1 において、回転軸 48 の適所には、回転角度位置を検出するためのマークを備えたホイール 52 が固定配置され、そのホイール 52 のマークを検出するために透過型又は反射型の光センサ 53 が設けられる。本実施形態では、図 4 に示した可動子 41 の端部 41a が基準角度 0°

(全開位置)にあるとき及び角度 180° (全閉位置)にあるときのそれぞれに対応させてホイール 52 にマークが設けられる。

【0031】モータ 49 が作動して回転軸 48 が角度 180° の全閉位置から角度 0° の全開位置まで回転すると、接触片 35 従って支持台 7 はロック状態からロック解除状態へと状態変化する。この状態変化の際、ロック力付与装置 33 によって出力ロッド 37 に発生する抵抗力すなわちロック力は、ロック状態を実現する最大力から、ほとんど抵抗力を示さない最小力へと徐々に且つ連続的に小さくなってゆく。従って、水平状態にロックされている支持台 7 の上にオペレータが乗り、その後、シミュレート動作を開始するために支持台 7 のロック状態を解除するとき、支持台 7 は瞬間的にロック状態を解除されるのではなくて徐々にそのロック状態が解除される。この構成により、支持台 7 がいきなり大きく揺動することが無くなり、よって、支持台 7 の支持機構などに大きな負荷が加わってそれらを損傷することがなくなる。

【0032】上記の説明は、モータ 49 が作動して回転軸 48 が角度 180° の全閉位置から角度 0° の全開位置まで回転する場合のことであるが、これとは逆に、回転軸 48 が角度 0° の全開位置から角度 180° の全閉位置まで回転する際、すなわちシミュレート動作が終了して、支持台 7 をロック解除状態からロック状態へと復帰させる際にも同様のことが言える。つまりこの場合にも、支持台 7 がロック解除状態からいきなりロック状態へと状態変化するのではなくて、徐々にロック状態へと変化するので、支持台 7 がいきなり大きく揺動することが無くなる。

【0033】図 6 において、筐体 3 の内部に設置された制御装置 2 は、コンピュータを含んだ電気回路によって構成されていて、例えば図 7 に示すように、ゲーム演算部 61 及び画像合成部 62 を有する。操作部 63 は、図 1 の操作パネル 5a に配置された各種選択ボタン 10 や、コイン投入口 20 から投入されたコインを検知するコインセンサや、支持台 7 の旋回角度を検知する第 1 角度センサ 29 や、支持台 7 の傾斜角度を検知する第 2 角度センサ 31 等を含む。

【0034】ゲーム演算部 61 は、マップ情報記憶部 6

4、移動体情報記憶部 65、ゲーム空間演算部 66 及び記憶部 67 を有する。マップ情報記憶部 64 は、ボード滑走コースに関する情報を分割マップ情報として記憶する。すなわち、コース情報が各地点の平面座標とその地点の高度座標として記憶されている。移動体情報記憶部 65 は、ボードプレイヤの現在位置を 3 次元座標で記憶する。ゲーム空間演算部 66 は、移動体情報記憶部 65 からボードプレイヤの現在位置を読み出し、さらに操作部 63 からの操作信号及びマップ情報記憶部 64 からの地形信号に基づいてボードプレイヤの移動位置を演算し、そして記憶部 67 に格納された自然条件の変化や、風の変化等に従ってボードプレイヤの移動位置を演算する。なお、移動体情報記憶部 65 内の記憶内容は、模擬動作を表示する手段としてディスプレイ 1 を用いた関係上、ゲーム空間演算部 66 の演算に基づいて 1/60 秒ごとに更新される。ゲーム空間演算部 66 は、支持台 7 の上に乗っているオペレータに対応するボードプレイヤの位置座標を演算することはもとより、ディスプレイ 1 上に映し出される他のボードプレイヤに関する位置座標も演算する。

【0035】画像合成部 62 は、3 次元演算部 68、画像描画部 69 及びオブジェクト画像情報記憶部 71 を有する。オブジェクト画像情報記憶部 71 は、コースの映像を作成するために必要な情報、例えば、ボードプレイヤなどの移動体の画像情報、雪面の地面、山、木、川、建物などの画像情報を記憶する。3 次元演算部 68 は、ゲーム空間演算部 66 から出力されたデータ、すなわち移動体情報、分割マップ情報等に基づいて、対応する画像情報をオブジェクト画像情報記憶部 71 から読み出し、例えば図 8 に示すような 3 次元のゲーム空間を演算する。この図において、81 はボードプレイヤ、82 は旗門、83 は建物、84 はリフト、85 は雪山、そして 86 は樹木を示している。

【0036】3 次元演算部 68 は、また、視野外にあるデータを除去するクリッピング処理、スクリーン座標系への透視投影変換及びソーティング処理などの処理を行ってその処理後のデータを画像描画部 69 へ出力する。画像描画部 69 は、3 次元演算部 68 の出力データをディスプレイ 1 で映像表示可能な映像データへ変換する。例えば、図 8 に示した 3 次元ゲーム空間は、図 9 に示すような映像としてディスプレイ 1 上に表示される。この映像は、ゲーム空間演算部 66 による演算処理に基づいて 1/60 秒ごとに更新され、オペレータにとっては連続して変化するスキー場の景色映像として認識される。

【0037】以下、上記構成より成るシミュレータに関してその動作を説明する。図 1 において、支持台 7 の上にオペレータが乗る前、その支持台 7 は、第 1 抵抗力付与装置 18 の働きによって旋回揺動範囲内の中立位置に保持され、さらに第 2 抵抗力付与装置 28 の働きによって傾斜揺動範囲内の中立位置すなわち水平状態に保持さ

れる。またこのとき、ロック装置32のロック力調整装置34の回転軸48は角度180°の全閉位置にあって接触片35を通して支持台7に最大の抵抗力を付与し、これにより支持台7は水平状態に固定すなわちロックされる。

【0038】その後、図6に示すように、オペレータ8が支持台7の上に乗る。このとき、支持台7はロック状態にあるので外力が加わっても揺動しない。その後、コイン投入口20にコインを投入し、さらに選択ボタン10を操作すると、シミュレータ動作、本実施形態の場合はスノーボードゲームが開始される。ゲームが開始されると、図1において、ロック力調整装置34のモータ49が作動して回転軸48が角度180°の全閉位置から角度0°の全開位置へと回転する。これにより、ロック力付与装置33の本体部分36内の油通路44（図4参照）が全閉位置から全開位置へ向かって徐々に開かれ、その結果、支持台7に対するロック力が最大値から最小値へと徐々に解除される。

【0039】ロック力が完全に解除されると、支持台7は、オペレータ8の操作に従って第2回転中心軸線L2を中心として自由に往復傾斜移動できる状態となる。このロック力の解除の際、ロック力は最大力から最小力へと瞬時に解除されるのでは無く、モータ49の回転軸48の回転に応じて徐々に小さくなっていくので、支持台7はゲームスタートと共にいきなり自由に傾斜移動できる状態になるのではなくて、徐々にその自由状態へと移行する。なお、本実施形態の場合は、第1回転中心軸線L1を中心とする支持台7の往復旋回移動に関してはロック装置を設けていないので、その旋回方向に関しては支持台7はロックされない。この旋回方向に関してもロック作業が必要な場合は、ロック装置32と同様なロック装置を回転軸13に対して付設する。

【0040】支持台7に関するロック状態が解除された後、スキー場を滑り降りるときの景色の移り変わりの様子を模した映像がディスプレイ1上に映し出され、オペレータ8はその景色の中をスノーボードに乗ってうまく滑り降りるように支持台7を両足によって操作する。具体的には、支持台7を第1回転中心軸線L1のまわりに旋回移動させたり、同時に第2回転中心軸線L2のまわりに傾斜移動させる。このとき、支持台7の旋回移動の角度及び傾斜移動の角度は第1角度センサ29及び第2角度センサ31によって検出されてゲーム空間演算部66（図7）へ送られる。ゲーム空間演算部66は、それらの角度情報に基づいて、ディスプレイ1に映し出される景色映像及びボードブレイク映像を制御する。このようにオペレータ8は、支持台7を旋回移動及び傾斜移動させることにより、ディスプレイ1によって表現される滑走画面、すなわち模擬動作に対して積極的に働きかけることができる。

【0041】支持台7が第1回転中心軸線L1のまわり

に旋回移動して中立位置から角度的に外れると、図2において、第1抵抗力付与装置18内の弾性部材17が芯部材15によって圧縮されて抵抗力を発生し、この抵抗力が支持台7を通してオペレータ8に体感される。また、支持台7が第2回転中心軸線L2のまわりに傾斜移動して中立位置すなわち水平状態から角度的に外れると、図5において、第2抵抗力付与装置28内の弾性部材27が芯部材25によって圧縮されて抵抗力を発生し、この抵抗力が支持台7を通してオペレータ8に体感される。これらの抵抗力によりオペレータ8は、雪面を滑走するときの旋回滑走に対する抵抗力や、スノーボードを立ててエッジング操作を行ったときの抵抗力などを臨場感豊かに体感できる。

【0042】本実施形態では、ディスプレイ1上にスノーボードの滑走画面を模擬動作として映し出し、そして支持台7をスノーボードを模して使用するように設定した。従ってオペレータ8は、支持台7の上に横向き状態で乗りながら支持台7を操作する。また、オペレータ8が手摺り部材11を支点として身体を動かすことにより、支持台7を大きな角度幅で往復旋回移動及び往復傾斜移動させることができる。

【0043】疑似スノーボード操作を行う場合、オペレータ8は横向き状態で支持台7の上に乗らなくてはならない。仮にオペレータ8がディスプレイ1に真っ直ぐに向かい合う状態で支持台7上に乗ったのでは、正常なスノーボード操作はできない。このような問題を解消するため、図10に示すように、オペレータ8の左右の足裏8a及び8bを案内するための案内用突起72を支持台7の上に設けることが望ましい。これらの案内用突起72は、ディスプレイ1へ向かう方向（矢印D方向）に関して左右の足裏の長さに対応したそれぞれの間隔E1及びE2において互いに平行に並べられているので、オペレータ8は必然的に横向きに乗らざるを得なくなり、ディスプレイ1に対して真っ直ぐに乗ってしまう状態を確実に回避できる。なお、E1及びE2は等しい値とすることもできるし、あるいは異なった値とすることもできる。

【0044】図11は、ロック装置の改変例を示している。図1に示したロック装置32では、ロック力付与装置33の出力ロッド37を押圧片38を介して直接に接触片35に押しつけた。これに対し、図11に示したロック装置92では、押圧片98の長さを長く設定してそれをブラケット97によって往復直線移動自在に支持し、そして、その押圧片98を接触片35に直接接触させるのではなくて、接触片35の下端に設けたローラ96に接触させている。

【0045】図1に示したロック装置32では、接触片35と押圧片38が滑り接触するので両者が摩耗して接触状態が悪化するおそれがある。それに対して本ロック装置92によれば、押圧片98とローラ96とが転がり

接触するので摩擦が少なく、よって安定した動作が保証される。

【0046】図12は、ロック装置の他の改変例を示している。このロック装置102では、支持台7に接触する接触片35に代えて、支持台7の回転軸22a又は22bに固定されたカム部材、例えば円筒カム105を用いる。円筒カム105のカム面に接触するカムフォロワー109は、支点108を中心として回転するレバー107の先端に回転自在に取り付けられる。レバー107の他端にはローラ96が回転自在に取り付けられ、このローラ96がロック力付与装置33の押圧片98に接触する。

【0047】このロック装置102では、支持台7が水平状態にあるとき、円筒カム105のカム面の凹部にカムフォロワー109がはまり込む。この状態で、ロック力付与装置33からレバー107へ最大ロック力が伝達されると、円筒カム105従って支持台7が水平状態にロックされる。他方、ロック力付与装置33からのロック力が最小値へ切り替えられると、レバー107へのロック力が解除されて円筒カム105は自由に回転移動できる状態になり、その結果、支持台7はロック状態を解除されて自由に傾斜移動できる状態になる。

【0048】このロック装置102でも、ロック力付与装置33の押圧片98とレバー107のローラ96との接触及びレバー107に設けたカムフォロワー109と円筒カム105との接触はいずれも転がり接触なので摩擦が少なく、よって、安定した動作が保証される。

【0049】以上、好ましいいくつかの実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明はそれらの実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された技術的範囲内で種々に改変できる。例えば、本発明はスノーボード動作に限られず他の任意の動作を模擬対象とするシミュレータにも適用できる。ロック力付与装置33は、油圧シリンダ以外の任意の力発生機器、例えば空圧シリンダ、モータ等を用いて構成できる。図1に示した実施形態では支持台7を第2回転中心軸線L2のまわりに往復傾斜移動させるための回転系にロック装置32を設け、支持台7を第1回転中心軸線L1のまわりに往復旋回移動させるための回転系にはロック装置を設けなかった。しかしながらこの第1中心軸線L1のまわりの回転系にも同様の構成から成るロック装置を付設できることはもちろんである。

【0050】

【発明の効果】請求項1記載のロック装置によれば、支持台がロック状態とロック解除状態との間で状態変化するときには、ロック力の大きさが経時的に徐々に弱くなったり又は徐々に強くなったりする。この結果、オペレータが乗った支持台の固定状態は急激に外れたり又は急激に入ったりするのではなくて、徐々に外れたり又は徐々に入ってゆく。従って、オペレータの乗降時に支持台

が急激に揺動することがないので、支持台及びそのまわりの各種機構に大きな負荷がかかることもなくなり、よってロック装置の耐久性が向上する。

【0051】請求項2記載のロック装置によれば、接触片の形状を適宜に選定することにより、ロック力付与手段を支持台に直接に接触させる場合に比べて、ロック力付与手段を設置するためのスペースを自由に選択できる。

【0052】請求項3記載のロック装置によれば、カム部材の形状を適宜に選定することにより、ロック力付与手段を支持台に直接に接触させる場合に比べて、ロック力付与手段を設置するためのスペースを自由に選択できる。

【0053】請求項4記載のロック装置によれば、支持台の両側を接触片によって受けることができるので、接触片を支持台の回転中心軸線の片側だけに配置する場合に比べて、支持台をより一層安定したロック状態に保持できる。また、ロック状態とロック解除状態との間の状態変化を安定して行える。

【0054】請求項5記載のロック装置によれば、支持台の両側に設置した一对の接触片を1個のロック力付与手段だけで駆動できるので、構造が簡単になり、さらに軽量化も達成できる。ロック装置も含めた支持台は片持ち状態で支持されることが多いので、この軽量化は支持台のための支持構造を製造する上で非常に好都合である。また、一对の接触片は連結軸によって一体に動くので、それらの接触片の間で動作のばらつきが発生することが無く、よって、常に安定したロック状態が得られる。

【0055】請求項6記載のロック装置によれば、ロック力を徐々に変化させるという機能を簡単且つ確実に達成できる。

【0056】請求項7記載のロック装置によれば、ロック力を発生する部分とそのロック力を調整する部分とを分割したので、一般的な機構部品を利用してロック装置を簡単に製造できる。

【0057】請求項8記載のロック装置によれば、極一般的な機構部品によってロック装置を簡単に構成できる。

【0058】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るロック装置を用いたシミュレータの要部を示す側面図である。

【図2】図1に示す部分の平面図である。

【図3】図1に示す部分の正面図である。

【図4】本発明に係るロック装置の主要部である油圧シリンダを示す側面断面図である。

【図5】図1に示す構造で用いられる要素、特に抵抗力付与機構の主要部を示す正面断面図である。

【図6】本発明に係るロック装置を用いたシミュレータ

の全体の外観を示す斜視図である。

【図 7】図 6 に示すシミュレータに用いられる電気制御系の一例を示すブロック図である。

【図 8】図 6 のシミュレータで表現される模擬動作の一例を 3 次元的に示す図である。

【図 9】図 8 に示す 3 次元空間をディスプレイ上に 2 次元的に表示した状態を示す図である。

【図 10】支持台の改変例を示す平面図である。

【図 11】本発明に係るロック装置の他の実施形態を部分的に示す斜視図である。

【図 12】本発明に係るロック装置のさらに他の実施形態を部分的に示す斜視図である。

【符号の説明】

1	ディスプレイ (表現手段)	29	第 1 角度センサ
2	制御装置	31	第 2 角度センサ
3	筐体	32	ロック装置
6	アーム部材	33	ロック力付与装置
7	支持台	34	ロック力調整装置
8	オペレータ	35	接触片
13	回転軸	36	油圧シリンダ本体部
14	機枠	37	出力ロッド
18	第 1 抵抗力付与装置	38	押圧子
19	パイプ基台	39	内管
21a, 21b	軸受け部材	40	バネ
22a, 22b	回転軸	41	可動子
23	ブラケット	42	オリフィス
28	第 2 抵抗力付与装置	43	外管
		44	内部油通路
		45	ピストン
		46	連結軸
		48	回転軸
		49	モータ
		52	マークホイール
		53	光センサ
		54	ドライバ
		105	カム部材
		L1	第 1 回転中心軸線
		L2	第 2 回転中心軸線
		S	油貯留空間